

Opinnäytetyö (AMK)

Rakennustekniikka

Infratekniikka

2013

Petri Engström

CE-MERKINTÄPROSESSI RAKENNUSTUOTTEILLE JA MARKULAN SEMENTTIVALIMO OY:N LAATUKÄSIKIRJA



TURUN AMMATTIKORKEAKOULU
TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Turun ammattikorkeakoulu
Ympäristö ja rakentaminen
Rakennustekniikan koulutusohjelma
Yhdyskunta- ja ympäristötekniikka
Petri Engström

Opinnäytetyö

CE-MERKINTÄPROSESSI RAKENNUSTUOTTEILLE JA MARKULAN SE-
MENTTIVALIMO OY:N LAATUKÄSIKIRJA

Hyväksytty

Turussa ____/____ 2013

Valvoja

DI Pirjo Oksanen

Koulutuspäällikkö

Tekn. lis. Esa Leinonen

Petri Engström

CE-MERKINTÄPROSESSI RAKENNUSTUOTTEILLE JA MARKULAN SEMENTTIVALIMO OY:N LAATUKÄSIKIRJA

EU:n rakennustuoteasetuksen uudistuksen myötä noin 4 000 suomalaisyrityksen on hankittava tuotteilleen CE-merkintä 1.7.2013 mennessä, jotta ne voivat jatkossakin valmistaa tuotteitaan myyntitarkoitusta varten. CE-merkintä osoittaa, että rakennustuote on joko harmonisoidun tuotestandardin tai eurooppalaisen teknisen arvioinnin mukainen. Muutoksella tavoitellaan rakennustuotteiden vertailukelpoisuutta.

Saavuttaakseen CE-merkintäkelpoisuuden tuotteilleen on yrityksellä oltava asianmukainen laatukäsikirja. Laatukäsikirja kuvaa yrityksen laatujärjestelmää. Laatujärjestelmän on vastattava harmonisoitujen tuotestandardien vaatimuksia.

Opinnäytetyö koostuu kahdesta kokonaisuudesta. Siinä käsitellään rakennustuotteiden CE-merkintää yleisesti, laadunhallintaa, laatukäsikirjaa sekä laatujärjestelmän merkitystä rakennustuotteiden valmistuksessa. Toinen kokonaisuus ja opinnäytetyön varsinainen tuotos on Markulan Sementtivalimo Oy:n laatukäsikirja. Laatukäsikirja tehtiin vastaamaan standardien SFS-EN 1338 ja SFS-EN 1339 asettamia vaatimuksia, jotta yrityksellä olisi valmiudet kiinnittää CE-merkintä kyseisten standardien mukaisiin tuotteisiin.

ASIASANAT:

CE-merkintä, laatukäsikirja, laatujärjestelmä

BACHELOR'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Civil Engineering | Community Infrastructure

2013 | 59

Pirjo Oksanen

Petri Engström

CE CONFORMITY MARKING PROCESS FOR CONSTRUCTION PRODUCTS AND QUALITY MANUAL FOR MARKULAN SEMENTTIVALIMO

With the European Union's reform of the regulation concerning construction products, approximately 4000 Finnish enterprises are forced to acquire a CE conformity marking before 1 July 2013 in order to be able to manufacture their products for sale. The CE conformity marking indicates the construction product's conformity either with the harmonized product standards or with the European Technical Evaluation. The objective is to achieve an enhanced comparability of different construction products.

In order to achieve CE conformity marking for its products, the enterprise needs to have an appropriate quality manual which describes its quality system. The quality system needs to meet the requirements of the harmonized product standards.

The thesis consists of two parts. The first part gives a general view of CE conformity marking in building products. CE conformity marking also covers the themes of quality control, quality manual and the relevance/importance of a quality system in the manufacturing of building products. The second part is a quality manual for Markulan Sementtivalimo. The quality manual was composed to meet the requirements of the standards SFS-EN 1338 and SFS-EN 1339 in order for the enterprise to gain readiness to attach CE conformity markings to its products corresponding to the standards.

KEYWORDS:

CE conformity marking, quality manual, quality system

SISÄLTÖ

1 JOHDANTO	6
2 LAATU JA SEN MERKITYS	7
2.1 Laatu ja laadunhallinta yrityksessä	7
2.1.1 Laatujärjestelmän sertifiointi	8
2.1.2 Laatukäsikirja	9
3 CE-MERKINTÄPROSESSI RAKENNUSTUOTTEILLE	11
3.1 CE-merkintä	11
3.1.1 Harmonisoitu tuotestandardi	11
3.1.2 Eurooppalainen tekninen hyväksyntä	12
3.2 EU:n rakennustuoteasetus	12
3.3 CE-merkityn tuotteen valvonta	13
3.4 CE-merkintä ja sen kiinnittäminen tuotteeseen	16
4 MARKULAN SEMENTTIVALIMO OY	17
4.1 Yritys ja sen historia	17
4.2 Laatukäsikirja ja sen tarpeellisuus	17
5 JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA	19
LÄHTEET	21
LIITTEET	
Markulan Sementtivalimo Oy:n laatukäsikirja	

TAULUKOT

Taulukko 1. Vaatimustenmukaisuuden osoittaminen.	15
Taulukko 2. Suoritustason pysyvyyden arviointi.	15

1 JOHDANTO

EU:n rakennustuoteasetuksen muutoksen myötä kaikki Suomessa ja Euroopassa myynnissä olevat harmonisoitujen tuotestandardien alla olevat rakennustuotteet tulee olla CE-merkittyjä 1.7.2013 alkaen.

Tämä opinnäytetyö tilattiin tehtäväksi Markula Sementtivalimo Oy:n toimesta, ja sen tavoitteena oli laatia tilaajayritykselle CE-merkintäprosessin edellyttämä laatukäsikirja, jonka yritys tarvitsee voidakseen CE-merkitä valmistamansa harmonisoitujen tuotestandardien alla olevat tuotteensa. Opinnäytetyö koostuu kahdesta kokonaisuudesta. Siinä käsitellään rakennustuotteiden CE-merkintää yleisesti, laadunhallintaa, laatukäsikirjaa sekä laatujärjestelmän merkitystä rakennustuotteiden valmistuksessa. Toinen kokonaisuus ja opinnäytetyön varsinainen tuotos on Markulan Sementtivalimo Oy:n laatukäsikirja.

Opinnäytetyön keskeinen tavoite laatukäsikirjan laatimisen lisäksi oli selvittää rakennustuoteasetuksen voimaan tulon aiheuttamia muutoksia rakennustuotteiden laadunvalvonnan osalta. Tämän lisäksi opinnäytetyössä tarkasteltiin CE-merkintäprosessia sellaisille rakennustuotteille, jotka ovat harmonisoidun tuotestandardin (hEN) alaisia tai joille on mahdollista hankkia eurooppalainen tekninen hyväksyntä eli ETA.

2 LAATU JA SEN MERKITYS

2.1 Laatu ja laadunhallinta yrityksessä

Organisaatiot tarvitsevat toimintoihinsa laadunhallintaa. Laadunhallinta on suorituskyvyn jatkuvaa ylläpitoa ja parantamista sidosryhmien vaatimukset huomioon ottaen. Tuotteelle tai palvelulle siis tuotetaan ominaisuuksia, jotka täyttävät asiakkaiden odotukset ja tarpeet. (Finanssialan keskusliitto 2009.)

Laatujohtamisen kannalta on tärkeää, että laatu tiedostot dokumentoidaan, asiakirjat arkistoidaan hallitusti ja että raportointi on tehokasta ja kaksisuuntaista. Näin voidaan osoittaa sekä itselle että ulkopuoliselle laadunhallinnan tila yrityksessä. Ilman dokumentteja on vaikea osoittaa toiminnan laatu tuotannon takana. Laatuajattelun kehittymiseksi yrityksessä täytyy esimiesten ja työntekijöiden tuntea laadunhallinnan perusteet. (Finanssialan keskusliitto 2009.)

Standardissa ISO 9001 laadunhallinta on jaettu priorisoidusti kahdeksaan perusasiaan (Finanssialan keskusliitto 2009):

- 1. Asiakassuuntautuneisuus:** Yrityksen menestys on riippuvainen tyytyväisistä asiakkaista.
- 2. Johtajuus ja johdon vastuu:** Johdon tehtävä on ilmaista yhteiset tavoitteet ja strategia niiden saavuttamiseksi. Johdon vastuuna on noudattaa laillisuusperiaatteita, luotettavuutta, rehellisyyttä ja lahjomattomuutta.
- 3. Työntekijöiden sitoutuminen:** Työntekijöiden sitoutuminen on yhdessä onnistumisen edellytys, sillä se tuo esiin osaamista ja rohkaisee ottamaan vastuuta.
- 4. Prosessimainen toimintamalli:** Prosessilähtöinen yritys on tehokas.
- 5. Järjestelmäkeskeinen johtamistapa:** Yritystä johdetaan prosessien avulla ymmärtämällä niiden väliset riippuvuudet ja tehostamalla prosesseja.

6. Jatkuva parantaminen: Organisaation pysyvänä tavoitteena on suorituskyvyn jatkuva parantaminen. Jatkuvan parantamisen prosessiympyrä noudattaa järjestystä *suunnittele, toimi, tarkista ja kehitä*.

7. Tosiasioihin perustuva päätöksenteko: Tosiasioden tunteminen on olennainen osa organisaation päätöksentekoa. Tällaisia tosiasioita ovat mm. asiakastyytyväisyys, vaatimustenmukaisuuden täytyminen ja prosessien suorituskyvystä saadut tiedot.

8. Molemminpuolista hyötyä tuottavat suhteet toimittajiin: Hyvä toimittaja ymmärtää ja tukee asiakkaansa liiketoimintaa. (Finanssialan keskusliitto 2009.)

Vaikka laadunhallintaa ohjaavassa laatukäsikirjassa puhutaan yrityksen sisäisestä laadusta, laatu on myös ympäristöön vaikuttava asia. Suurimpien yritysten yhdeksi tärkeimmäksi arvoksi on noussut ympäristöstä huolehtiminen. Useimpia yrityksiä sitovat myös lakisääteiset vaatimukset. Ylimmän johdon tehtävänä on määrittää yritykselle ympäristöpolitiikka, jonka tulee olla kirjallisessa muodossa ja antaa suunta päämäärien ja tavoitteiden asettamiselle. (Finanssialan keskusliitto 2009.)

2.1.1 Laatu järjestelmän sertifiointi

Laadunhallinta on osa yrityksen laatu järjestelmää. Laatu järjestelmää ohjaa yrityksen laatukäsikirja. Standardoimisjärjestö ISO on kehittänyt standardisarjat, joiden mukaisesti organisaatiot voivat suunnitella toimintaansa ja laatukäsikirjan sekä -järjestelmän sisältöä. ISO eli International Organization for Standardization on kansainvälinen standardoimisjärjestö. (International Organization for Standardization (ISO) 2013.)

ISO 9000 on standardikokoelma, jonka tavoitteena on organisaation laadukkaan johtamisen ja laadukkaiden tavara- ja palvelutuotteiden aikaansaaminen. Standardikokoelmaa voidaan soveltaa kaiken kokoisissa ja kaiken tyyppisissä organisaatioissa. Standardien avulla on mahdollista toteuttaa systemaattinen

tapa ohjata organisaation prosesseja. (International Organization for Standardization (ISO) 2013; Finanssialan keskusliitto 2009.)

Organisaatiolle voidaan myöntää ISO-laatujärjestelmäsertifikaatti ulkopuolisen sertifioijan tekemän auditoinnin perusteella. Suomessa yleisin sertifiointijärjestö on Inspecta. Sertifikaatilla voidaan osoittaa, että tuotteet, johtamisjärjestelmät ja työntekijöiden osaaminen vastaavat kansainvälisiä, kansallisia tai paikallisia vaatimuksia. Sertifikaatti on myös kolmannen osapuolen antama todiste, joka osoittaa yrityksen panostavan laatuun, turvallisuuteen, kestävään kehitykseen ja toiminta- ja toimitusvarmuuteen. (Inspecta 2013.)

Laadunhallintajärjestelmän toimintaa ja mielekkyyttä tulee arvioida jatkuvasti. Jotta laatujärjestelmää voidaan ylläpitää sekä tuottaa sen mukaisia tuotteita, infrastruktuurin, resurssien ja välineistön tulee vastata laatujärjestelmää.

Yrityksen avainprosesseja ohjataan havaitsemalla, mittaamalla ja analysoinnilla sekä varmistamalla tuotteen laatuavoitteet. Jos prosessia ei voida mitata määrittäen, on varmistettava prosessin riittävä määrittely, jotta sitä voidaan muuttaa tarpeiden mukaan. Jokaista valmistettua tuotetta varten tarvitaan laatuavoitteet ja sitä varten suunnitellut prosessit. Dokumentaatio ja mittaristo toimivat työkaluina tuotekehitystä varten. Jokaista prosessia varten tulee päättää, millainen dokumentaatio tarvitaan tallennusta varten. (Finanssialan keskusliitto 2009.)

Yrityksen johdon on pohdittava, millaisia taitoja tarvitaan kuhunkin organisaation työnkuvaan, millaista koulutusta annetaan työntekijöille sekä miten arvioida organisaation koulutuksen tehokkuutta. Asiakkaiden vaatimukset on määriteltävä, ja asiakkaan tulee olla osa sidosryhmäverkostoa. (Finanssialan keskusliitto 2009.)

2.1.2 Laatukäsikirja

Laatukäsikirja on kuvaus organisaation rakenteesta ja toiminnasta. Käsikirja luo myös perustan ja ohjeistuksen yrityksen laatujärjestelmälle. Jokaisella yrityksellä on omanlaisensa laatukäsikirja, joka kuvaa vain kyseistä yritystä. Kattavan

laatukäsikirjan tulee sisältää tuotannon ohjeistuksen ja kuvauksen lisäksi myös kuvaus laadunhallinnasta ja esittää yrityksen strategiat siihen liittyvien tavoitteiden saavuttamiseksi. Laatukäsikirja toimii myös oikein käytettynä markkinoinnin välineenä. Yrityksellä on oikeus esittää laatukäsikirja asiakkaalle, mutta velvoitetta tähän ei ole. (Finanssialan keskusliitto 2009.)

Laadunhallintajärjestelmän aineistoa ja laatukäsikirjaa ylläpidetään sähköisessä muodossa. Vain yhtä originaalia paperitulostetta voidaan säilyttää esimerkiksi laatuvaastavan toimessa olevan henkilön toimistossa. Aineisto voidaan sopia säilytettäväksi kokonaan sähköisessä muodossa, jolloin tulostettu aineisto on voimassa vain tulostuspäivän ajan. Aineiston kopioita voidaan antaa asiakkaille tarvittaessa. Tällöin aineiston päälle tulee merkitä päivämäärä ja teksti ”ei päivitettävä versio” sekä antajan nimikirjaimet. (Finanssialan keskusliitto 2009.)

3 CE-MERKINTÄPROSESSI RAKENNUSTUOTTEILLE

3.1 CE-merkintä

Kirjainyhdistelmä CE on lyhenne ranskankielen sanoista *Conformité Européenne*. CE-merkintä on valmistajan ilmoitus siitä, että valmistettu tuote täyttää sitä koskevat EU:n vaatimukset. Rakennustuotteiden osalta CE-merkinnällä valmistaja siis osoittaa, että rakennustuotteen ominaisuudet ovat eurooppalaisen harmonisoidun tuotestandardin tai eurooppalaisen teknisen hyväksynnän mukaiset. CE-merkintä ei siis ole laatumerkki vaan vaatimustenmukaisuusmerkintä. (Turvallisuus- ja kemikaalivirasto (TUKES) 2013; Ympäristöministeriö 2012.)

CE-merkintä on tarkoitettu helpottamaan tavaroiden vapaata liikkumista ja käyttämistä Euroopan sisämarkkinoilla. Sillä taataan tarkkojen ja luotettavien tietojen saanti tuotteiden ominaisuuksista. CE-merkinnän käyttöönotto rakennustuotteissa johtaa kansallisista, päällekkäisistä hyväksyntämenettelyistä eroon pääsemiseen. Rakennuksien ja rakennusosien vaatimustasot päätetään kuitenkin kansallisella tasolla, eikä kaikissa Euroopan talousalueen maissa aseteta tuotteille samanlaisia vaatimuksia. Tästä johtuen CE-merkittyä tuotetta ei aina voida käyttää samaan tarkoitukseen kaikissa maissa. (Ympäristöministeriö 2012; Rakennusteollisuus (RT) 2013.)

3.1.1 Harmonisoitu tuotestandardi

Harmonisoitu tuotestandardi (hEN) on eurooppalaisen standardisoimisjärjestön (CEN) laatima CE-merkintään johtava tuotestandardi. Se määrittää tuotteilta selvitettävät ominaisuudet, valmistuksen laadunvalvonnan vaatimukset ja CE-merkinnässä ilmoitettavat tiedot. Harmonisoidut tuotestandardit on laadittu tuoteryhmäkohtaisesti. (Ympäristöministeriö 2013.)

3.1.2 Eurooppalainen tekninen hyväksyntä

Mikäli tuoteryhmällä ei ole harmonisoitua tuotestandardia, tuotteelle voi hankkia CE-merkinnän eurooppalaisen teknisen hyväksynnän (ETA) avulla. Tekninen hyväksyntä annetaan yleensä hyväksytyn ohjeen (ETAG) nojalla. Jos hyväksyntä ohjetta ei ole, valmistaja voi kääntyä hyväksymislaitoksen puoleen selvittääkseen, voiko ETA:n saada erityismenettelyllä. (Ympäristöministeriö 2013.)

Teknisiä hyväksyntöjä myöntää viranomaisen valtuuttama hyväksyntälaitos. Hyväksyntälaitoksia nimetään jokaisesta jäsenmaasta yksi, ja yhdessä ne muodostavat EOTA-nimisen yhteistyöelimen (European Organisation for Technical Approvals). Suomessa VTT Expert Services Oy on hyväksytty antamaan eurooppalaisia teknisiä hyväksyntöjä. (Ympäristöministeriö 2013.)

3.2 EU:n rakennustuoteasetus

Rakennustuoteasetus korvaa nykyisin voimassa olevan rakennustuotedirektiivin. Rakennustuoteasetus astui osittain voimaan 24.4.2011, ja se astuu kokonaisuudessaan voimaan kaikissa EU-maissa 1.7.2013. (Rakennusteollisuus 2013.)

Rakennustuoteasetus tekee voimaan tullessaan CE-merkinnästä pakollisen kaikille rakennustuotteille, jotka kuuluvat harmonisoidun tuotestandardin soveltamisalaan, kun standardille EU:n virallisessa lehdessä määrätty CE-merkinnän siirtymäaika on päättynyt tai joille valmistaja on hankkinut eurooppalaisen teknisen arvioinnin. CE-merkinnän pakollisuus ei näin ollen edellytä jäsenmaassa voimassa olevia tuotetta koskevia säädöksiä. (Rakennusteollisuus 2013.)

Tuoteryhmäkohtaiset vaatimustenmukaisuuden osoittamismenettelyt (AC) ja niiden määräytymiskriteerit pysyvät lakimuutoksen myötä pääosin ennallaan. Niiden nimitys kuitenkin muuttuu suoritustason pysyvyyden arviointi- ja varmenusjärjestelmäksi (AVCP). Rakennustuoteasetuksen pykälät 37 ja 38 esittävät

lisäksi uutena osana yksinkertaistetun menettelyn CE-merkintään mikroyrityksille, joihin Markulan Sementtivalimo Oy:kin kuuluu, AVCP-luokissa 3 tai 4. AVCP-luokkien sisältöä on kuvattu opinnäytetyön kappaleen 3.3 taulukossa 2. (Rakennusteollisuus 2013; Rakennustuoteasetus 2011.)

Jatkossa CE-merkintä tulee olemaan kaksiosainen. Tuotteen mukana on toimitettava yksinkertaistettujen CE-merkintätietojen lisäksi suoritustasoilmoitus (DoP), jossa tuotteen ominaisuudet on ilmoitettu kattavasti. Komission on tarkoitus 1.7.2013 jälkeen tehdä delegoitu säännös, jonka perusteella DoP voidaan laittaa pelkästään valmistajan kotisivulle. DoP korvaa nykyisin käytetyn valmistajan vaatimustenmukaisuusvakuutuksen. EU-vaatimustenmukaisuus-todistus kuitenkin hankitaan jatkossakin CE-merkintää varmentavalta ilmoitetulta laitokselta. Valmistajien on tehtävä suoritustasoilmoitus DoP kaikille CE-merkityille rakennustuotteille viimeistään 1.7.2013. (Rakennusteollisuus 2013.)

Direktiivistä poiketen rakennustuoteasetus määrittelee myös velvollisuudet eri kaupallisille toimijoille. Näitä ovat valmistajan lisäksi valtuutettu edustaja, maahantuoja sekä ja jakelija eli jälleenmyyjä. Näiden toimijoiden on huolehdittava, että tuotteelta edellytettävä suoritustasoilmoitus (DoP) on tehty ja että tuote on asianmukaisesti CE-merkitty. Kaupallisten toimijoiden on myös säilytettävä CE-merkintään liittyvät tekniset asiakirjat 10 vuoden ajan. (Rakennusteollisuus 2013.)

3.3 CE-merkityn tuotteen valvonta

CE-merkityn tuotteen valvonta muodostuu vaatimustenmukaisuuden osoittamisesta ja markkinavalvonnasta sekä suoritustason pysyvyyden arvioinnista ja varmentamisesta. Vaatimustenmukaisuuden osoittaminen tapahtuu valmistajan, maahantuojan tai jakelijan sekä useimpien tuotteiden osalta ilmoitetun laitoksen toimesta. Markkinavalvonta tapahtuu markkinavalvontaviranomaisen (Suomessa TUKES) toimesta. Lisäksi kilpailijat ja kuluttajat voivat ilmoittaa vaatimustenvastaisista tuotteista markkinavalvontaviranomaiselle, joka kohdistaa toimenpi-

devaatimukset (tuotteen korjaus, kieltä, rajoitus, poisto, palautus) valmistajalle, maahantuojalle tai jakelijalle. (Turvallisuus- ja kemikaalivirasto (TUKES) 2013; Ympäristöministeriö 2013.)

Suoritustason pysyvyyden arviointi ja varmentaminen tapahtuu valmistajan ja maahantuojan sekä useimpien tuotteiden osalta myös ilmoitetun laitoksen toimesta. Tuoteryhmäkohtaiset vaatimustenmukaisuuden osoittamismenettelyt ja niiden määräytymiskriteerit siirtyvät direktiivin mukaisesta AC-luokituksesta asetuksen mukaiseen AVCP-luokitukseen. Menettelyä myös kutsutaan jatkossa suoritustason pysyvyyden arviointi- ja varmennusjärjestelmäksi AVCP. Luokkia ovat jatkossa 1+, 1, 2+, 3 ja 4, joista 1+ edellyttää tiukinta ilmoitetun laitoksen varmennusta, ja luokassa 4 valmistaja suorittaa kaikki CE-merkinnän toimenpiteet itsenäisesti. (Rakennusteollisuus 2013; Turvallisuus- ja kemikaalivirasto (TUKES) 2013; Ympäristöministeriö 2013.)

Jäljempänä on taulukoituna menettelyt vaatimusten mukaisuuden osoittamiseen sekä suoritustason pysyvyyden arviointiin. Markulan Sementtivalimo Oy kuuluu luokkiin AC4 sekä AVCP4.

Taulukko 1. Vaatimustenmukaisuuden osoittaminen (hEN-Helpdesk 2013).

VAATIMUSTENMUKAISUUDEN OSOITTAMISEN MENETTELYT		AC1+	AC1	AC2+	AC3	AC4
VALMISTAJA, MAAHANTUOJA TAI JAKELIJA	Vaatimustenmukaisuusvakuutus			X	X	X
	Tuotteen alkutyyppitestaus			X		X
	Tehtaan sisäinen laadunvalvonta	X	X	X	X	X
	Tehtaalta otettujen näytteiden testaus	X	X	X		
ILMOITETTU LAITOS	Vaatimustenmukaisuustodistus	V	V			
	Tehtaan sisäisen laadunvalvonnan todistus			T		
	Tuotteen alkutyyppitestaus	L	L		L	
	Tehtaan ja sen sisäisen laadunvalvonnan alkutarkastus	V/T	V/T	V/T		
	Tehtaan sisäisen laadunvalvonnan jatkuva valvonta, arviointi ja hyväksyminen	V	V	V/T		
	Tehtaalta, markkinoilta tai rakennuspaikalta otettujen pistokoenäytteiden testaus	L				

X = Valmistaja, maahantuoja tai jakelija, V = Varmentamiselin, T = Tarkastuslaitos, L = Testauslaboratorio

Taulukko 2. Suoritustason pysyvyyden arviointi (hEN-Helpdesk 2013).

SUORITUSTASON JA VARMENTAMINEN		AVCP1+	AVCP1	AVCP2+	AVCP3	AVCP4
VALMISTAJA, MAAHANTUOJA	Tuotteen perusominaisuuksien suoritusasoilmoitus	X	X	X	X	X
	Alkutestaus			X		X
ILMOITETTU LAITOS	Tehtaan sisäinen laadunvalvonta	X	X	X	X	X
	Tehtaalta otettujen näytteiden testaus	X	X	X		
	Tuotteen suoritustason pysyvyyden varmentamistodistus	TS	TS			
	Tehtaan sisäisen laadunvalvonnan varmentamistodistus			LS		
	Alkutestaus	TS	TS		TL	
	Tehtaan ja sen sisäisen laadunvalvonnan alkutarkastus	TS	TS	LS		
	Tehtaan sisäisen laadunvalvonnan jatkuva valvonta, arviointi ja hyväksyminen	TS	TS	LS		
	Näytteiden pistokoetestaus	TS				

X = Valmistaja tai maahantuoja, TS = Tuotesertifiointilaitos, LS = Laadunvalvonnan sertifiointilaitos, TL = Testauslaboratorio

3.4 CE-merkintä ja sen kiinnittäminen tuotteeseen

Merkinnän saa kiinnittää vain niihin tuoteryhmiin, joissa sitä edellytetään. Mikäli CE-merkintää käytetään väärin, voi tuoteryhmää valvova viranomainen puuttua asiaan. Kuluttajaturvallisuuslaki mahdollistaa sellaisen kulutustavaran markkinoilta poistamisen, jossa ei ole lain edellyttämää CE-merkintää tai merkintä on vaatimusten vastainen. CE-merkinnän väärinkäytöstä voidaan myös erikseen tuomita sakkoon. (Turvallisuus- ja kemikaalivirasto (TUKES) 2013.)

CE-merkintä tulee 1.7.2013 alkaen olemaan kaksiosainen. Tuotteeseen kiinnitettävän yksinkertaistetun CE-merkinnän lisäksi valmistajan tulee osoittaa tuotteen ominaisuudet kattavasti suoritustasoilmoituksessa (DoP).

4 MARKULAN SEMENTTIVALIMO OY

Markulan Sementtivalimo Oy toimi tämän opinnäytetyön tilaajana. Opinnäytetyön varsinainen tuotos oli laatukäsikirja tilaajayritykselle CE-merkintäprosessia varten.

4.1 Yritys ja sen historia

Markulan Sementtivalimo Oy on 1950-luvulla varsinaisen toimintansa aloittanut perheyritys. Vuonna 1991 Veikko Markula, nykyisen omistajan isä, päivitti yrityksen rakenteen kommandiittiyhtiöksi. Tällöin yritykseen hankittiin myös ensimmäinen betonisia pihakiviä ja -laattoja valmistava tehdaskoneisto. Tätä aikaisemmin yritys oli keskittynyt lähinnä kattotiilien ja kaivonrenkaiden valmistukseen. Vuonna 1991 myös nykyisin omistajana toimiva Ari Markula tuli mukaan yritystoimintaan isänsä rinnalle lunastamalla kolmasosan yhtiöstä itselleen. Vuonna 1996 Ari Markula lunasti itselleen loput yrityksen osakekannasta Veikko Markulan alkaessa siirtyä eläkkeelle. Vuonna 2003 vaihdettiin yrityksen rakenne kommandiittiyhtiöstä osakeyhtiöksi. Nykyisin yrityksen päätuotteena ovat ympäristöbetonituotteet, tarkemmin eriteltynä betoniset pihakivet ja -laatat.

Markulan Sementtivalimo Oy:n toimipiste sijaitsee Nousiaisissa. Yrityksen palveluksessa työskentelee 3 henkilöä, ja sen liikevaihto vuonna 2011 oli noin 500 tuhatta euroa. Yrityksen markkinointi- ja toiminta-alueena toimii pääasiassa Varsinais-Suomi.

4.2 Laatukäsikirja ja sen tarpeellisuus

Markulan Sementtivalimo Oy:llä ei ennestään ole ollut käytössään laatukäsikirjaa tai vastaavaa laatujärjestelmää ohjaavaa ohjeistoa. CE-merkinnän tullessa pakolliseksi rakennustuotteisiin oli yrityksen teetettävä sitä edellyttävä laatukäsikirja sekä parannettava laatujärjestelmäänsä.

Laatukäsikirjaan koottiin oleelliset tiedot yrityksen toiminnasta ja sen tuotteiden laatuvaatimuksista. Käsikirjaan koottiin myös vaatimustenmukaisuudenosoittamismenetelmät ja testausmenetelmät, joita Markulan Sementtivalimo Oy suorittaa tuotteilleen. Laatukäsikirjan laatimisen lähtökohtana oli standardien SFS-EN 1338 (betoniset päällystekivet) ja SFS-EN 1339 (betoniset päällystelaatat) laatuvaatimusten saavuttaminen yrityksen näiden standardien mukaisille tuotteille. Yrityksen muut tuotteet eivät kuulu pakollisen CE-merkinnän piiriin, koska niille ei ole laadittu harmonisoitua tuotestandardia, eivätkä ne ole sarjavalmisteisia tuotteita. Laatukäsikirja laadittiin kuitenkin sellaiseen muotoon, että siihen on helppo lisätä uusia tuotteita, mikäli jollekin yrityksen tuotteelle laaditaan harmonisoitu tuotestandardi tulevaisuudessa.

Laatukäsikirjaan sisällytettiin myös pääpiirteittäinen ohjeistus yrityksen toiminnasta, ja sen sisältö pyrittiin pitämään selkeänä ja järjestelmällisenä. Markulan Sementtivalimo Oy:n toimitusjohtaja ja omistaja Ari Markula vastaa siitä, että yritys noudattaa laatukäsikirjan ohjeistusta sekä päivittää laatukäsikirjaa tarvittaessa.

5 JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA

Opinnäytetyön laatukäsikirjan kattava osuus tehtiin tiiviissä yhteistyössä tilaajayrityksen kanssa. Markulan Sementtivalimo Oy:n laatukäsikirjaa laadittaessa tehtiin useita vierailuja yrityksen tuotantotiloihin sekä käytiin useita neuvotteluja laatukäsikirjan rakenteesta ja sisällöstä. Laatukäsikirjasta pyrittiin laatimaan helposti luettava ja kehityskelpoinen siltä varalta, että siihen tarvitsee lisätä uusien tuotteiden standardeja. Laatukäsikirjan valmistuttua se sisälsi standardien SFS-EN 1338 ja 1339 (betoniset pihakivet ja -laatat) mukaisten laatuvaatimusten osoittamismenettelyt. Laatukäsikirja laadittiin sellaiseen muotoon, että siihen on helppo lisätä mahdollisten uusien tuoteryhmien standardeja koskevat vaatimukset ja vaatimustenmukaisuuden osoittamismenettelyt.

Laatukäsikirjan valmistuttua Markulan Sementtivalimo Oy:n toimitusjohtaja Ari Markula hyväksyi laatukäsikirjan tyytyväisenä sen rakenteeseen ja sisältöön. Laatukäsikirja otettiin yrityksessä käyttöön välittömästi sen valmistuttua ja yrityksen laatujärjestelmää ryhdyttiin rakentamaan laatukäsikirjan mukaiseksi CE-merkintäkelpoisuuden saavuttamiseksi. Käsikirjassa kuvatun laatujärjestelmän rakentaminen edellyttää Markulan Sementtivalimo Oy:ltä laboratoriolaitteiston hankintaa sekä eränumerointijärjestelmän luomista tuotteilleen. Nämä ovat yritykselle merkittävä investointi. Ari Markula on erittäin kiinnostunut yrityksen laatujärjestelmän kehittämisestä, ja tavoitteena onkin saattaa yrityksen laatujärjestelmä mahdollisimman korkeatasoiseksi tulevaisuudessa.

Opinnäytetyön ensimmäisessä osassa perehdyttiin rakennustuotteiden CE-merkinnän tarpeellisuutta, tavoitteita ja vaikutuksia sekä kuvaamaan rakennustuotteiden CE-merkintäprosessia pääkohdittain. Tutkimusvaiheessa keskityttiin nimenomaan rakennustuotteiden CE-merkintään ja sen pakolliseksi tulemisen vaikutuksista rakentamiseen ja rakennustuotteiden valmistamiseen yleisellä tasolla. Teoriaosuuteen koottiin tietoa CE-merkinnän lisäksi myös rakennustuoteasetuksen vaikutuksista sen korvatta rakennustuotedirektiivin.

Opinnäytetyön valmistumisen lähestyessä pohdittiin lakimuutoksessa olevia puutteita pintapuolisesti. Tilaajayrityksen toimitusjohtaja Ari Markula kävi opinnäytetyöprosessin aikana rakennustuotteiden CE-merkintään perustuvan ohjeistuskurssin. Kurssilla käsiteltiin myös sivuavasti mahdollisuuksia kiertää CE-merkintä joidenkin tuotteiden osalta. Kävi ilmi, että joitain tuotteita voidaan pitää markkinoilla ilman CE-merkintää, kunhan niiden nimike ja käyttötarkoitus merkitään sellaisiksi vastaaviksi tuotteiksi, joissa ei CE-merkintää edellytetä. Tällaisia olivat esimerkiksi kaivonrengas ja juomavesikaivonrengas. Lisäksi alalla olevilla toimijoilla oli sivussa tehtyjen keskustelujen perusteella epätietoutta ns. kakkoslaadun tuotteiden myymisestä jatkossa. Tämä asia oli usein esillä opinnäytetyöprosessin aikana eri keskusteluissa, mutta siihen ei löytynyt suoraa vastausta. Lopulta päädyttiin siihen käsitykseen, että kakkoslaadun tuotetta voi tietyn edellytyksin myydä, mutta asia riippuu, miltä osin tuote on kakkoslaatuinen ja miten asia on esitetty paperilla. Täyttä varmuutta asiaan ei kuitenkaan saatu.

Rakennustuoteasetus on siis joiltain osin täydennettävissä oleva ohjeistus. Toki ensimmäinen delegoitu säännös on tulossa heti 1.7.2013 tapahtuvan voimaan astumisen jälkeen, jolla rajoitetaan rakennustuotteen suoritustasoilmoituksen julkaisua siten, että yrityksen kotisivuilla julkaistu DoP riittäisi. Rakennustuoteasetusta siis kehitetään edelleen, ja se lienee saavuttavan lopullisen muotonsa vasta myöhemmin tulevaisuudessa.

LÄHTEET

Euroopan unionin virallinen lehti 2011. Rakennustuoteasetus. Viitattu 24.1.2013
<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2011:088:0005:0043:FI:PDF>.

Finanssialan keskusliitto 2009. Laatukäsikirjan laatimismalli. Viitattu 15.1.2013
http://www.fkl.fi/materiaalipankki/hakemukset/Dokumentit/ISO_9001_2008_Laatukasikirjan_laatimismalli_FK2009.pdf. (Finanssialan keskusliitto, laatukäsikirjan laatimismalli ja ohjeistus.)

hEN Helpdesk 2013. Harmonisoitujen tuotestandardien Helpdesk. Viitattu 25.1.2013
<http://henhd.multiedition.fi/www/fi/>.

Inspecta Group 2012. Sertifiointi. Viitattu 25.1.2013
www.inspecta.com/fi/Palvelut/Sertifiointi/.

International Organization for Standardization 2013. ISO 9000 quality management. Viitattu 23.1.2013
www.iso.org/iso/home/standards/management-standards/iso_9000.html.

Rakennusteollisuus 2013a. CE EU:n rakennustuoteasetuksen käyttöönotto lähenee. Viitattu 29.1.2013
<http://www.rakennusteollisuus.fi/Tuoteteollisuus/M%C3%A4%C3%A4r%C3%A4ykset+ja+standardsointi/Rakennustuoteasetus/>.

Rakennusteollisuus 2013b. CE yleisesite ja esittelyaineisto. Viitattu 29.1.2013
<http://www.rakennusteollisuus.fi/Tuoteteollisuus/M%C3%A4%C3%A4r%C3%A4ykset+ja+standardsointi/CE-merkint%C3%A4/>. (CE yleisesite.pdf ja CE esittelyaineisto.pdf.)

Suomen standardoimisliitto SFS RY 2013. CE-merkintä. Viitattu 15.1.2013
http://www.sfs.fi/julkaisut_ja_palvelut/standardi_tutuksi/ce-merkinta/.

Turvallisuus- ja kemikaalivirasto 2013. CE-merkintä. Viitattu 29.1.2013
<http://www.tukes.fi/fi/Toimialat/Rakennustuotteet/>.

Ympäristöministeriö 2012a. CE-merkintä. Viitattu 15.1.2013
<http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=403461&lan=FI>.

Ympäristöministeriö 2013b. CE-merkintä pakolliseksi rakennustuotteille. Viitattu 23.1.2013
<http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=133708&lan=fi>.

Ympäristöministeriö 2013c. CE-merkintä rakennustuotteisiin 2013 mennessä. Viitattu 23.1.2013
<http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=133465&lan=fi>.

Ympäristöministeriö 2012d. Rakennustuotteiden CE-merkinnästä tulee pakollista 2013. Viitattu 15.1.2013
<http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=132793&lan=fi>.

Petri Engström

MARKULAN SEMENTTIVALIMO OY:N LAATUKÄSIKIRJA



TURUN AMMATTIKORKEAKOULU
TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

SISÄLLYS

1 JOHDANTO	6
2 ORGANISAATIO	7
2.1 Yleistietoa yrityksestä	7
2.2 Yhteystiedot	9
2.3 Toiminta-ajatus ja visio	10
2.4 Vuosisuunnittelu ja markkinointi	10
2.5 Johdon sitoutuminen	11
2.6 Laatupolitiikka	11
3 TYÖYMPÄRISTÖ	12
3.1 Toimitilat	12
3.2 Työympäristö ja olosuhteet	12
4 TOIMINNAN MITTAAMINEN	13
5 TUOTANTOPROSESSI	14
5.1 Raaka-aineiden hankinta	14
5.1.1 Vesi	14
5.1.2 Kiviainekset	14
5.1.3 Sementti	14
5.1.4 Lisäaineet	14
5.2 Raaka-aineiden vastaanotto, tarkastus ja varastointi	15
5.3 Tuotantoprosessi vaiheittain	15
5.3.1 Massan valmistus	15
5.3.2 Massasta valmiiksi tuotteeksi	16
5.4 Tuotantoprosessin tarkastus ja valvonta	16
5.5 Tuotantoerän numerointi	17
6 TUOTTEIDEN VAATIMUSTENMUKAISUUDEN OSOITTAMINEN	18
6.1 SFS-EN 1338, betoniset päällystekivet	20
6.1.1 Vaatimukset	20
6.1.2 Vaatimustenmukaisuuden osoittaminen	23
6.2 SFS-EN 1339, betoniset päällystelaatat	25
6.2.1 Vaatimukset	25

6.2.2 Vaatimustenmukaisuuden osoittaminen	29
6.3 Poikkeavan tuotteen ohjaus	31
7 JÄTTEET JA NIIDEN KÄSITTELY	32
8 PROSESSIEN RISKIANALYYSI	33
8.1 Raaka-aineiden saatavuuden riskianalyysi	33
8.2 Tuotantolinjaston häiriöiden riskianalyysi	33
9 ALLEKIRJOITUS	35

TAULUKKOLUETTELO

Taulukko 1: Vaatimustenmukaisuuden osoittamismenettelyt..	19
Taulukko 2: Suoritustason pysyvyyden arviointi.....	19
Taulukko 3: Sallitut poikkeamat fyysisissä mitoissa (päälystekivet)	21
Taulukko 4: Suurimmat sallitut poikkeamat ristimitoissa (päälystekivet)	21
Taulukko 5: Tasomaisuus ja kaarevuus (päälystekivet).....	21
Taulukko 6: Vedenimeytyminen (päälystekivet).....	22
Taulukko 7: Jäädytys-sulatus kestävyys (päälystekivet).....	22
Taulukko 8: Kulutuskestävyys (päälystekivet)	23
Taulukko 9: Sallitut poikkeamat fyysisissä mitoissa (päälystelaatat).....	26
Taulukko 10: Suurimmat sallitut poikkeamat ristimitoissa (päälystelaatat).....	26
Taulukko 11: Tasomaisuus ja kaarevuus (päälystelaatat)	27
Taulukko 12: Vedenimeytyminen (päälystelaatat)	27
Taulukko 13: Jäädytys-sulatuskestävyys (päälystelaatat)	27
Taulukko 14: Taivutuslujuusluokat (päälystelaatat)	28
Taulukko 15: Kulutuskestävyys (päälystelaatat).....	28
Taulukko 16: Murtokuorma (päälystelaatat)	29

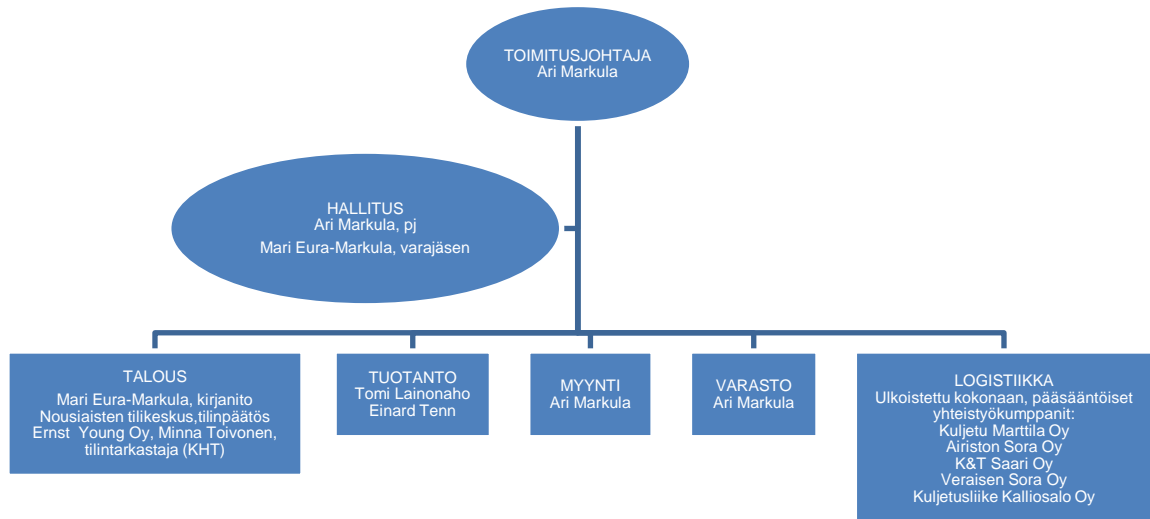
1 JOHDANTO

Markulan sementtivalimo Oy on ympäristöbetonituotteita valmistava yritys, joka sijaitsee Nousiaisten kunnassa. Markulan Sementtivalimo Oy:n päätuotteena ovat pihalaatat ja -kivet.

Tässä käsikirjassa esitelty Markulan Sementtivalimo Oy:n laatujärjestelmä noudattaa standardien SFS-EN 1338 sekä SFS-EN 1339 mukaisten tuotteiden asettamia vaatimuksia.

2 ORGANISAATIO

Alla olevassa kaaviossa on kuvattu Markulan Sementtivalimo Oy:n organisatorakenne:



2.1 Yleistietoa yrityksestä

Markulan Sementtivalimo Oy on 1950-luvulla varsinaisen toimintansa aloittanut perheyritys. Vuonna 1991 Veikko Markula, nykyisen omistajan isä, päivitti yrityksen rakenteen kommandiittiyhtiöksi. Tällöin yritykseen hankittiin myös ensimmäinen betonisia pihakiviä ja -laattoja valmistava tehdaskoneisto. Tätä aikaisemmin yritys keskittyi lähinnä kattotiilien ja kaivonrenkaiden valmistukseen. Vuonna 1991 myös nykyisin omistajana toimiva Ari Markula tuli mukaan yritystoimintaan isänsä rinnalle lunastamalla kolmasosan yhtiöstä itselleen. Vuonna 1996 Ari Markula lunasti itselleen koko yrityksen osakekannan. Vuonna 2003 vaihdettiin yrityksen rakenne kommandiittiyhtiöstä osakeyhtiöksi. Nykyisin yrityksen päätuotteena ovat ympäristöbetonituotteet, tarkemmin eriteltynä betoniset pihakivet ja -laatat.

Markulan sementtivalimon Oy:n toimipiste sijaitsee Nousiaisissa. Yrityksen palveluksessa työskentelee 3 henkilöä, ja sen liikevaihto vuonna 2011 oli noin 500000,00 €. Yrityksen markkinointi- ja toiminta-alueena toimii pääasiassa Varsinais-Suomi.

Alla on lista yrityksen liiketoiminnan kannalta keskeisimmistä tiedoista:

- Yrityksen nimi:
 - o Markulan Sementtivalimo Oy
- Y-tunnus:
 - o 08462138
- Toimiala kaupparekisterissä:
 - o 23610, betonituotteiden valmistus rakennustarkoituksiin
- Liikevaihto (t EUR):
 - o v.2008 476,0
 - o v.2009 405,0
 - o v.2010 446,0
 - o v.2011 507,0
- Vastuuvakuutus:
 - o Vakuutusyhtiö:
 - If
 - o Vakuutuksen suuruus:
 - 170000,00€
 - o Vakuutuksen kattavuus:
 - Henkilö- ja esinevahingot
- Vastuuhenkilöt:
 - o Toimitusjohtaja: Ari Markula

2.2 Yhteystiedot

Osoite: Paistanojantie 10, 21270, Nousiainen
Puhelin: 02-4318619
Faksi: 02-4315280
Internet: www.markulansementtivalimo.net

Toimitusjohtaja: Ari Markula
Puhelin: 0400-789502
Sähköposti: ari.markula@dnainternet.net

2.3 Toiminta-ajatus ja visio

Markulan Sementtivalimo Oy:n toiminta-ajatuksena on tuottaa yleisten ympäristöbetonituotteiden lisäksi laadukkaita ja yksilöllisiä ympäristöbetonituotteita markkinoille. Liiketoiminnan runkona toimivien perustuotteiden lisäksi yritys pyrkii hyödyntämään alalla vallitsevan kysynnän sekä betonin monimuotoisuuden avaamat tuotekehityksen mahdollisuudet.

Piharakennustuotteilta kaivataan yhä enemmän yksilöllisyyttä ja innovatiivisuutta, johon Markulan Sementtivalimo Oy pyrkii vastaamaan tulevaisuudessa yhä voimakkaammin. Yrityksen tulevaisuuden visiona on kehittää yleisten pihakivituotteiden lisäksi jo yrityksen aiempina vuosina lanseeraamaa ”Ritarikivi”-tuoteperhettä. Tuoteperheeseen tällä hetkellä kuuluvan pihakivisarjan lisäksi yritys kehittää esteettisesti yhtenevää tuoteperhettä myös porras- ja muurikiviratkaisuihin soveltuvaksi. Tavoitteena on saavuttaa toimiva ja yhtenäinen tuoteperhe. Tuotekehitystä pyritään tämän osalta toteuttamaan mahdollisimman paljon asiakaslähtöisesti.

Taloudellisena tavoitteena Markula Sementtivalimo Oy pitää vuosittaisen tasaisen liiketoiminnan kasvamisen. Tällä hetkellä hyvin toimiva yritys pyritään pitämään hallitusti kasvavana kokonaisuutena, jota on helppo hallita ja jonka liiketoiminnallisia vaihteluita ja tapahtumia on helppo ennustaa.

2.4 Vuosisuunnittelu ja markkinointi

Markulan sementtivalimo Oy:n tuotannollinen toiminta on vahvasti tilausriippuvaista ja etenee tilausten mukaan. Se ei tällöin vaadi erityistä vuosisuunnittelua tai pitkän tähtäimen strategiaa. Tilauskannan pysyvyyden ja kasvattamisen turvaamiseksi yritys kuitenkin päivittää vuosittain markkinointistrategiaansa. Yrityksen tilaajakunnan runkona ovat viher- ja maanrakennusliikkeet, joille Markulan Sementtivalimo Oy laatii vuosittain vuositarjouksen tuotteistaan. Yritys myös markkinoi tuotteitaan kasvavassa määrin suoraan yksityisille loppukäyttäjille.

2.5 Johdon sitoutuminen

Markulan Sementtivalimo Oy on pienyritys, jossa kaikki vastuu on Ari Markulalla, joka toimii yrityksen toimitusjohtajana ja omistajana. Näin ollen johto on sitoutunut olemaan mukana koko tuotanto- ja markkinointiketjun toiminnassa, ja hänen panoksensa toimii näin ollen myös yrityksen toiminnan runkona.

2.6 Laatupolitiikka

Markulan Sementtivalimo Oy:n sisäinen laadunvalvonta nojautuu pitkälti työntekijöiden ammattitaitoon ja -tietämykseen. Henkilökunta vastaa tarkastamistaan tuotteista ja työvaiheista kukin tahollaan. Tuotteet ja niiden tuotantoprosessi toteutetaan standardien mukaan, ja tuotantoprosessiin liittyvät pöytäkirjat ja dokumentit täytetään ja säilytetään.

Jokainen työntekijä on omaan työnkuvaansa koulutettu ja perehdytetty. Tuotantoprosessin vaiheisiin tullessa muutoksia, henkilökunta perehdytetään asiaan ennen tuotannon jatkamista.

Sisäisiä palavereja pidetään säännöllisin väliajoin. Näiden yhteydessä johto päivittää toimintasuunnitelmaa sekä muita asioita tarvittaessa.

3 TYÖYMPÄRISTÖ

3.1 Toimitilat

Markulan Sementtivalimo Oy:n toimitilat ovat yhtiön omistajan, Ari Markulan, omistuksessa, ja yhtiö on niissä vuokralla.

Yrityksen toimitiloja on laajennettu ja päivitetty koko yrityksen toiminnan ajan. Viimeisin merkittävä laajennus tehtiin tuotantotiloihin vuonna 2004. Vuonna 2007 yritys uusi koko tehdaskoneistonsa MEC-Elektro merkkiseen uuteen tehdaskoneistoon.

3.2 Työympäristö ja olosuhteet

Markulan Sementtivalimo Oy:n toimistotilat sijaitsevat tehtaan välittömässä läheisyydessä, tehtaan melulta suojassa olevassa erillisessä rakennuksessa.

Tuotanto- ja tehdastilat ovat oma kokonaisuutensa, joka muodostuu raaka-aineiden varastointitiloista ja varsinaisista tuotantotiloista. Sementti ja kiviainekset on varastoituna omiin silloihinsa, jotka ovat syöttölinjaston kautta suoraan yhteydessä tuotantokoneistoon. Sementtisiilo on varustettu poistoilmasuodattimella.

Tuotantotilat ovat erillisen rakennuksen sisällä ja jakautuvat puolestaan neljään osaan; tuotantolinjaan, kuivaamoon, pakkaamoon ja valvomoon. Liikkuminen tuotantotilojen välillä tehtaan ollessa käynnissä on turvattu valoverhoportein.

Valmiit tuotteet varastoidaan ulkoilmavarastoon, joka sijaitsee tehdasrakennuksen pihalla.

4 TOIMINNAN MITTAAMINEN

Markulan Sementtivalimo Oy seuraa liiketoimintansa kehittymistä kuukausittain. Koska kyseessä on kausiluontoinen ala, ei vertailukohtana käytetä edellistä kuukautta vaan edellisen vuoden vastaavaa ajanjaksoa. Mikäli merkittäviä poikkeuksia kehityksessä paljastuu, pitää johto asiasta sisäisen auditoinnin, jonka avulla asiaan etsitään selitystä ja ratkaisua. Yritys myös laatii vuosittain markkinointisuunnitelman. Markulan Sementtivalimo Oy pyrkii vuosittain tekemään liiketoiminnastaan tehokkaampaa ja kannattavampaa. Yritys pyrkii hyödyntämään resurssejaan yhä paremmin ja vastaamaan asiakaskunnan tarpeisiin yhä tehokkaammin ja yksilöllisemmin.

Tuotannon mittausta suoritetaan jatkuvasti. Jokaisen tuotantoerän suuruus ja siihen käytetyt resurssit kirjataan ja niitä verrataan tuotekohtaisesti edelliseen vuoteen kyseisellä ajanjaksolla. Mikäli jonkin tuotteen menekissä havaitaan merkittäviä muutoksia, pitää johto asiasta sisäisen auditoinnin, jonka avulla asiaan etsitään selitystä ja ratkaisua.

Myös tuotteiden testituloksien arvoja seurataan ja niiden ominaisuuksia pyritään parantamaan jatkuvasti.

5 TUOTANTOPROSESSI

5.1 Raaka-aineiden hankinta

Koska yrityksen tuotteet ovat kauttaaltaan betonista valmistettuja, tarvittavia raaka-aineita on vähän ja niiden hankinta ja varastointi on helposti halittavissa. Betonin perusraaka-aineet ovat sementti, kiviaines, vesi sekä mahdolliset lisäaineet, kuten ympäristöbetonituotteissa usein väriaineet eli pigmentit.

5.1.1 Vesi

Tuotantoon tarvittava vesimäärä otetaan yrityksen omasta kaivosta.

5.1.2 Kiviainekset

Tuotantoon tarvittavat kiviainekset tilataan kuhunkin tuotantoprosessiin sopivalta toimittajalta. Markula Sementtivalimo Oy käyttää kolmea kiviainestoimittajaa:

- Rudus Oy, Airiston Sora
- Veraisen Sora Ky
- K&T Saari Oy.

5.1.3 Sementti

Markulan Sementtivalimo Oy käyttää tuotteissaan CEMEX-konserniin kuuluvan Embra Oy:n maahantuomaa Rapid-sementtiä.

5.1.4 Lisäaineet

Ympäristöbetonituotteissa käytettävät väriaineet eli pigmentit Markulan Sementtivalimo Oy tilaa Rockwood Pigments nimiseltä yritykseltä Saksasta.

Muita lisäaineita tarvitaan vain poikkeustapauksissa ja tällöin toimittaja valitaan erikseen.

5.2 Raaka-aineiden vastaanotto, tarkastus ja varastointi

Raaka-aineet toimitetaan Markulan Sementtivalimo Oy:lle maanteitse erilaisilla ajoneuvoyhdistelmillä. Varastolla vastaanottava työntekijä tarkastaa jokaisen vastaanottamansa kuorman kuormakirjan. Kuormat puretaan joko pyöräkuormaajalla tai kippaamalla, lukuun ottamatta sementtiä, joka toimitetaan painesäiliökuljetuksena ja puretaan pneumaattisella purkujärjestelmällä poistoilmasuodattimella varustettuun siiloon. Kuormaa purettaessa myös materiaali tarkastetaan silmämääräisesti. Mikäli materiaali ei täytä vaatimuksia, tehdään toimittajalle reklamaatio välittömästi.

Raaka-aineet varastoidaan tyyppistään riippuen niille varattuihin erillisiin tiloihin, joista ne on helppo siirtää tuotantoon. Kiviainekset ja sementti varastoidaan siiloihin, jotka ovat yhteydessä tuotantojärjestelmään. Pigmentit ja muut lisäaineet varastoidaan sisätiloihin.

5.3 Tuotantoprosessi vaiheittain

5.3.1 Massan valmistus

Massan koostumus riippuu valmistettavasta tuotteesta. Jokaisen tuotteen massalle on olemassa oma reseptinsä, joka ajetaan tehdaskoneistoon ennen tuotannon aloittamista.

Massan teko aloitetaan punnitsemalla kiviainekset, jotka muodostuvat yleensä kolmesta eri raekoon kiviaineksista. Tämän jälkeen punnitaan sementti. Punnituksen jälkeen kuiva-ainekset, myös pigmentti, sekoitetaan myllyssä. Mylly on varustettu vesisuuttimilla, joiden toimintaa ohjaa myllyyn asennettu mikroaaltianturi, joka mittaa massan kosteutta. Tämä on luotettava menetelmä oikean

vesimäärän lisäämiseksi, sillä anturi ottaa huomioon myös mahdollisen ki-
viaineksen kosteuden.

5.3.2 Massasta valmiiksi tuotteeksi

Myllyssä valmiiksi sekoitettu massa pudotetaan myllyn alla olevan täyttösoppi-
lon kautta täyttölaatikkoon. Ensimmäisen täytön yhteydessä tarkastetaan, että
täyttölaatikko täyttyy kunnolla. Ennen varsinaisen tuotantovaiheen käynnistä-
mistä tarkastetaan koneeseen asetettu ajoresepti. Varsinaisessa tuotantovai-
heessa massa siirretään täyttölaatikosta muottiin, jossa se puristetaan valmis-
tettavan tuotteen muotoon. Muotin irrotessa puristetut tuotteet jäävät aluslevylle
ja siirtyvät linjastoa pitkin ns. märkälinjastolle. Märkälinjaston täytyessä koneis-
to pysähtyy ja siirtonostin siirtää märkätuotteet kuivaamoon, josta se palates-
saan tuo tyhjennettyjä aluslevyjä takaisin tuotantolinjan alkupäähän. Nostimen
työskennellessä tuotantokoneessa oleva harjalaite puhdistaa muotin seuraavaa
erää varten. Kun märkälinjasto on tyhjennetty, alkaa tuotantoprosessi automaat-
tisesti alusta.

Kuivaamossa olevat tuotteet siirretään riittävän kuivumisajan jälkeen pakkaus-
linjastolle, jossa tuotteet asetellaan kuormalavoille. Oikean pakkauskoon saavu-
tettuaan lava jatkaa matkaansa kohti kelmutuskonetta, joka sitoo tuotteet tuke-
vaksi pakkaukseksi. Jotkin tuotteet ohjataan kelmutuskoneen ohi ja ne sidotaan
käsityönä teräsvantein kelmutuksen sijaan.

5.4 Tuotantoprosessin tarkastus ja valvonta

Ennen tuotantoprosessin aloittamista tuotantohenkilökunta suorittaa seuraavat
toimet:

- vaakojen tarkastus ja puhdistus
- kuljettimen tarkastus
- myllyn tarkastus ja puhdistus
- massasuppilon ja muun linjaston tarkastus ja puhdistus

- muotin ja sen kiinnityksen tarkastus sekä mahdollinen muotinvaihto
- ajoreseptin asettaminen ja tarkastus.

Käynnissä olevaa tuotantoprosessia valvotaan ja tarvittaessa ohjataan valvomosta.

5.5 Tuotantoerän numerointi

Jokainen tuotantoerä numeroidaan ja siihen liittyvät, jäljempänä kuvattuihin testeihin kuuluvat dokumentit säilötään mahdollista myöhempää tunnistamista varten. Näin myös jokaiselle valmistetulle tuotteelle on olemassa todistus sille tehdyistä testeistä ja laadunvalvonnasta.

6 TUOTTEIDEN VAATIMUSTENMUKAISUUDEN OSOITTAMINEN

CE-merkityn tuotteen valvonta muodostuu vaatimustenmukaisuuden osoittamisesta ja markkinavalvonnasta sekä suoritustason pysyvyyden arvioinnista ja varmentamisesta. Suoritustason pysyvyyden arviointi ja varmentaminen tapahtuu valmistajan ja maahantuojaan sekä useimpien tuotteiden osalta ilmoitetun laitoksen toimesta.

Jäljempänä ovat taulukoituna menettelyt vaatimustenmukaisuuden osoittamiseen sekä suoritustason pysyvyyden arviointiin. Markulan Sementtivalimo Oy kuuluu luokkiin AC4 sekä AVCP4.

Tästä laatukäsikirjasta on jätetty pois niiden ominaisuuksien määrittäminen, joita ei tarvitse testata niiden lukeutuessa automaattisesti riittävään luokitukseen. Tällaisia ominaisuuksia ovat esimerkiksi palonkestävyys ja liukastumisvastus, jotka luokitellaan Suomessa riittäviksi aina tuotteen ollessa hiomaton betoninen päällystekivi tai -laatta.

Taulukko 3. Vaatimustenmukaisuuden osoittamismenettelyt.

VAATIMUSTENMUKAISUUDEN OSOITTAMISMENETTELYT		AC1+	AC1	AC2+	AC3	AC4
VALMISTAJA, MAAHANTUOJA TAI JAKELIJA	Vaatimustenmukaisuusvakuutus			X	X	X
	Tuotteen alkutyypitestausta			X		X
	Tehtaan sisäinen laadunvalvonta	X	X	X	X	X
	Tehtaalta otettujen näytteiden testaus	X	X	X		
ILMOITETTU LAI- TOS	Vaatimustenmukaisuustodistus	V	V			
	Tehtaan sisäisen laadunvalvonnan todistus			T		
	Tuotteen alkutyypitestausta	L	L		L	
	Tehtaan ja sen sisäisen laadunvalvonnan alkutarkastus	V/T	V/T	V/T		
	Tehtaan sisäisen laadunvalvonnan jatkuva valvonta, arviointi ja hyväksyminen	V	V	V/T		
	Tehtaalta, markkinoilta tai rakennuspaikalta otettujen pistokoenäytteiden testaus	L				

X = Valmistaja, maahantuoja tai jakelija, V = Varmentamiselin, T = Tarkastuslaitos, L = Testauslaboratorio

Taulukko 4. Suoritustason pysyvyyden arviointi.

SUORITUSTASON PYSYVYYDEN ARVIOINTI JA VARMENTAMINEN		AVCP1+	AVCP1	AVCP2+	AVCP3	AVCP4
VALMISTAJA, MAAHANTUOJA	Tuotteen perusominaisuuksien suoritustasoilmoitus	X	X	X	X	X
	Alkutestaus			X		X
	Tehtaan sisäinen laadunvalvonta	X	X	X	X	X
	Tehtaalta otettujen näytteiden testaus	X	X	X		
ILMOITETTU LAITOS	Tuotteen suoritustason pysyvyyden varmentamistodistus	TS	TS			
	Tehtaan sisäisen laadunvalvonnan varmentamistodistus			LS		
	Alkutestaus	TS	TS		TL	
	Tehtaan ja sen sisäisen laadunvalvonnan alkutarkastus	TS	TS	LS		
	Tehtaan sisäisen laadunvalvonnan jatkuva valvonta, arviointi ja hyväksyminen	TS	TS	LS		
	Näytteiden pistokoetestausta	TS				

X = Valmistaja tai maahantuoja, TS = Tuotesertifiointilaitos, LS = Laadunvalvonnan sertifiointilaitos, TL = Testauslaboratorio

6.1 SFS-EN 1338, betoniset päällystekivet

Standardissa esitetään raudoittamattomien, sementillä sidottujen betonisten päällystekivien ja niitä täydentävien kappaleiden materiaalit, ominaisuudet, vaatimukset ja testausmenetelmät. Standardi koskee betonisia päällystekiviä ja niitä täydentäviä kappaleita, jotka on tarkoitettu jalankulku- ja ajoneuvoalueille sekä kattojen katteiksi. Tähän käsikirjaan on koottu tätä standardia koskevien tuotteiden laatuvaatimukset ja vaatimustenmukaisuuden osoittamismenettelyt Markulan Sementtivalimo Oy:ssä.

Betonisella päällystekivellä tarkoitetaan niitä Markulan Sementtivalimo Oy:n tuotteita, jotka täyttävät seuraavat ehdot:

- Tuote on betonista valmistettu kappale, jota käytetään päällystemateriaalina.
- Tuotteen jokaisen poikkileikkauksen vaakamitta on vähintään 50 mm mitattuna 50 mm:n etäisyydeltä mistä tahansa tuotteen reunasta.
- Tuotteen kokonaispituuden ja paksuuden suhde on yhtä suuri tai pienempi kuin neljä.

6.1.1 Vaatimukset

Markulan Sementtivalimo Oy ilmoittaa jokaiselle tuotteelleen nimellismittat, joihin laatutarkkailun mittaustuloksia verrataan. Tuotannon vaatimustenmukaisuus tuotteiden fyysisten mittojen osalta arvioidaan jokaisena tuotantopäivänä.

Ennen laadunvalvonnan mukaisia mittauksia koekappaleesta puhdistetaan kaikki roiskeet, purseet ja muut epäpuhtaudet.

Fyysisten mittojen laatuvaatimukset

Valmistajan ilmoittamien nimellismittojen sallitut poikkeamat on esitetty taulukoissa 3, 4 ja 5.

Taulukko 5. Sallitut poikkeamat fyysisissä mitoissa.

Kiven paksuus, mm	Pituus, mm	Leveys, mm	Paksuus, mm
< 100	± 2	± 2	± 3
≥ 100	± 3	± 3	± 4

Taulukossa 3 mainittujen sallittujen poikkeamien lisäksi, yksittäisen kiven paksuuden minkä tahansa kahden mittaustuloksen eron tulee olla enintään 3 mm. Muista kuin suorakulmion muotoisista kivistä valmistajan tulee ilmoittaa muiden mittojen sallitut poikkeamat.

Kun kivien ristimita on suurempi kuin 300 mm, suorakulmion muotoisen kiven kahden ristimitan suurimmat sallitut poikkeamat on esitetty taulukossa 4.

Taulukko 6. Suurimmat sallitut poikkeamat ristimitoissa.

Luokka	Merkintä	Suurin sallittu poikkeama, mm
1	J	5
2	K	3

Kun kiven suurin mita on suurempi kuin 300 mm, taulukossa 5 esitetyt tasomaisuuden ja kaarevuuden mittapoikkeamat tarkoittavat tasomaiseksi tarkoitettua yläpintaa. Kun yläpintaa ei ole tarkoitettu tasomaiseksi, valmistajan tulee ilmoittaa sallitut poikkeamat.

Taulukko 7. Tasomaisuus ja kaarevuus.

Mittapisteiden väli, mm	Suurin sallittu kupervuus, mm	Suurin sallittu koveruus, mm
300	1,5	1,0
400	2,0	1,5

Säänkestävyyden vaatimukset

Kivien tulee olla taulukon 6 vaatimusten mukaisia.

Taulukko 8. Vedenimeytyminen.

Luokka	Merkintä	Vedenimeytyminen massaprosentteina
1	A	ei mitattu
2	B	≤ 6

Erityisolosuhteiden vallitessa, esim. kun pinnat joutuvat pakkasella usein koske-
tuksiin jäänpoistosuolojen kanssa, voidaan vaatia, että täytetään taulukon 7
vaatimukset.

Taulukko 9. Jäädytys-sulatuskestävyys.

Luokka	Merkintä	Massahävikki jäähdytys-sulatus-testin jälkeen kg/m^2
3	D	keskiarvo $\leq 1,0$ mikään yksittäinen arvo ei saa olla $> 1,5$

Lujuusvaatimukset

Ominaislajausvetolujuuden tulee olla vähintään 3,6 MPa. Yksikään yksittäi-
nen tulos testissä ei saa olla pienempi kuin 2,9 MPa, eikä yksikään murtokuor-
ma saa olla pienempi kuin 250 N halkaisupituuden millimetriä kohden.

Kulutuskestävyyden laatuvaatimukset

Kulutuskestävyyden vaatimukset on esitetty taulukossa 8. Yksikään yksittäinen
tulos ei saa ylittää vaadittua arvoa.

Taulukko 10. Kulutuskestävyys.

Luokka	Merkintä	Vaatus	
		Pyöräkulutustesti	Böhme-testi
1	F	ei mitattu	ei mitattu
2	H	≤ 23 mm	$\leq 20000 \text{ mm}^3/5000 \text{ mm}^2$
3	I	≤ 20 mm	$\leq 18000 \text{ mm}^3/5000 \text{ mm}^2$

6.1.2 Vaatimustenmukaisuuden osoittaminen

Alkutestaus

Alkutestaus suoritetaan aina uuden tuotetyypin tai tuotetyyppiperheen valmistusta aloitettaessa. Alkutyypitestaus suoritetaan standardin SFS-EN 1338:n edellyttämällä tavalla.

Tasomitat

Tasomittojen mittaus toteutetaan mittauslaitteella, jonka tarkkuus on vähintään 0,5 mm. Nimellismitat mitataan kahdesta eri kohdasta jokaista nimellismittaa kohden ja kirjataan saadut todelliset mitat millimetrinä lähimpänä kokonaislukuina. Tämän lisäksi suorakaiteen muotoisesta kivistä, jonka ristimita on suurempi kuin 300 mm, mitataan ristimitat ja kirjataan kahden mittauksen erotus.

Paksuus

Kiven paksuus mitataan mittauslaitteella, jonka tarkkuus on vähintään 0,5 mm. Mittaukset suoritetaan neljästä kohdasta vastakkaisilta puolilta vähintään 20 mm:n päästä kiven reunasta. Neljän mittauksen tulokset kirjataan ja lasketaan paksuuden keskiarvo pyöristettynä lähimpään millimetriin. Minkä tahansa kahden mittauksen välinen suurin erotus lasketaan ja kirjataan pyöristettynä lähimpään millimetriin.

Tasomaisuus ja kaarevuus

Mittauslaitteena käytetään laitetta, jonka tarkkuus on vähintään 0,1 mm ja jolla voidaan mitata määritetyllä mittauspituudella ± 1 mm. Suurimmat kupuruuden ja

koveruuden poikkeamat määritetään yläpinnan kahta diagonaaliakselia pitkin lähimmän 0,1 mm:n tarkkuudella. Molemmat tulokset kirjataan.

Viiste

Mittauslaitteen tarkkuus on vähintään 0,5 mm. Mittaus suoritetaan kiven jokaiselta sivulta, enintään neljä mittausta kiveä kohden. Viisteen pysty- ja vaakamittat lasketaan ja kirjataan pyöristettynä lähimpään kokonaiseen millimetriin.

Pintakerroksen paksuus

Mittauslaitteena käytetään laitetta, jonka tarkkuus on vähintään 0,5 mm. Testaukseen käytetään kiveä, joka on halkaistu. Pintakerroksen paksuus mitataan halkaistusta pinnasta sellaisesta kohdasta, jossa silmämääräisen tarkastelun perusteella pintakerroksen paksuus on pienin. Mittaustulos kirjataan pyöristettynä lähimpään kokonaiseen millimetriin.

Säänkestävyys

Tuotannon vaatimustenmukaisuus säänkestävyyden suhteen arvioidaan viitenä tai useampana tuotantopäivänä tuotetestauksen porrastussääntöjen mukaisesti.

Tuotteet testataan vedenimeytymisen määrittämismenetelmällä sekä tarvittaessa suolapakkaskokeella. Tuotteiden säänkestävyyden testaus toteutetaan tilanteesta riippuen 1.7.2013 alkaen joko omalla laboratoriokalustolla tai ulkoistettuna laboratoriopalveluna.

Halkaisuvetolujuus

Tuotteiden halkaisuvetolujuudentestaus suoritetaan jokaisena tuotantopäivänä jokaiselta tuotantokoneelta. 1.7.2013 alkaen Markulan sementtivalimo Oy toteuttaa kaikki koepuristukset ja lujuustestit omilla standardin vaatimukset täyttävillä testauslaitteillaan.

Kulutuskestävyys

Ominaisuus testataan tätä vaativille tuotteille ulkoistettuna laboratoriopalveluna joko pyöräkulutustestillä tai Böhme-testillä.

6.2 SFS-EN 1339, betoniset päällystelaatat

Standardissa esitetään raudoittamattomien, sementillä sidottujen betonisten päällystelaattojen ja niitä täydentävien kappaleiden materiaalit, ominaisuudet, vaatimukset ja testausmenetelmät. Standardi koskee betonisia päällystelaattoja ja niitä täydentäviä kappaleita, jotka ovat tarkoitettu liikennöidyille päällystetyille alueille sekä kattojen katteiksi. Tähän käsikirjaan on koottu tätä standardia koskevien tuotteiden laatuvaatimukset ja vaatimustenmukaisuuden osoittamismenetellyt Markulan Sementtivalimo Oy:ssä.

Betonisella päällystelaatalla tarkoitetaan niitä Markulan Sementtivalimo Oy:n tuotteita, jotka täyttävät seuraavat ehdot:

- Tuote on betonista valmistettu kappale, jota käytetään päällystemateriaalina.
- Tuotteen kokonaispituus on enintään 1 m.
- Tuotteen kokonaispituuden ja paksuuden suhde on suurempi kuin neljä.

6.2.1 Vaatimukset

Markulan Sementtivalimo Oy ilmoittaa jokaiselle tuotteelleen nimellismitat, joihin laatutarkkailun mittaustuloksia verrataan. Tuotannon vaatimustenmukaisuus tuotteiden fyysisten mittojen osalta arvioidaan jokaisena tuotantopäivänä.

Ennen laadunvalvonnan mukaisia mittauksia koekappaleesta puhdistetaan kaikki roiskeet, purseet ja muut epäpuhtaudet.

Fyysisten mittojen laatuvaatimukset

Valmistajan ilmoittamien nimellismittojen sallitut poikkeamat on esitetty taulukoissa 9, 10 ja 11.

Taulukko 11. Sallitut poikkeamat fyysisissä mitoissa.

Luokka	Merkintä	Laatan nimel- lismitat, mm	Pituus, mm	Leveys, mm	Paksuus, mm
1	N	kaikki	± 5	± 5	± 3
2	P	≤ 600	± 2	± 2	± 3
		> 600	± 3	± 3	± 3
3	R	kaikki	± 2	± 2	± 2
Yksittäisen laatan pituuden, leveyden ja paksuuden minkä tahansa mittaustu- loksen ero tulee olla enintään 3 mm.					

Muista kuin suorakulmion muotoisista laatoista valmistajan tulee ilmoittaa mui-
den mittojen sallitut poikkeamat.

Kun laatan ristimita on suurempi kuin 300 mm, suorakulmion muotoisen laatan
kahden ristimitan suurimmat sallitut poikkeamat on esitetty taulukossa 10.

Taulukko 12: Suurimmat sallitut poikkeamat ristimitoissa

Luokka	Merkintä	Ristimita, mm	Suurin sallittu poik- keama, mm
1	J	≤ 850	5
		> 850	8
2	K	≤ 850	3
		> 850	6
3	L	≤ 850	2
		> 850	4

Kun laatan suurin mita on suurempi kuin 300 mm, taulukossa 11 esitetyt taso-
maisuu- den ja kaarevuuden mittapoikkeamat tarkoittavat tasomaiseksi tarkoitet-
tua yläpintaa. Kun yläpintaa ei ole tarkoitettu tasomaiseksi, valmistajan tulee
ilmoittaa sallitut poikkeamat.

Taulukko 13. Tasomaisuus ja kaarevuus.

Mittapisteiden väli, mm	Suurin sallittu kuperuus, mm	Suurin sallittu koveruus, mm
300	1,5	1,0
400	2,0	1,5
500	2,5	1,5
800	4,0	2,5

Säänkestävyyden vaatimukset

Laattojen tulee olla taulukon 12 vaatimusten mukaisia.

Taulukko 14. Vedenimeytyminen.

Luokka	Merkintä	Vedenimeytyminen massaprosentteina
1	A	ei mitattu
2	B	≤ 6

Erityisolosuhteiden vallitessa, esim. kun pinnat joutuvat pakkasella usein kosketuksiin jäänpoistosuolojen kanssa, voidaan vaatia, että täytetään taulukon 13 vaatimukset.

Taulukko 15. Jäädytys-sulatuskestävyys.

Luokka	Merkintä	Massahävikki jäähdytys-sulatus-testin jälkeen kg/m^2
3	D	keskiarvo $\leq 1,0$ mikään yksittäinen arvo ei saa olla $> 1,5$

Taivutuslujuusvaatimukset

Ominaistaivutuslujuuden tulee olla vähintään taulukon 14 mukaisen arvon suuruinen. Yksikään yksittäinen tulos ei saa olla pienempi kuin taulukossa vastaava taivutuslujuuden vähimmäisarvo.

Taulukko 16. Taivutuslujuusluokat.

Luokka	Merkintä	Ominaistaivutuslujuus, MPa	Vähimmäistaivutuslujuus, MPa
1	S	3,5	2,8
2	T	4,0	3,2
3	U	5,0	4,0

Kulutuskestävyyden laatuvaatimukset

Kulutuskestävyyden vaatimukset on esitetty taulukossa 8. Yksikään yksittäinen tulos ei saa ylittää vaadittua arvoa.

Taulukko 17. Kulutuskestävyys.

Luokka	Merkintä	Vaatimus	
		Pyöräkulutustesti	Böhme-testi
1	F	ei mitattu	ei mitattu
2	G	≤ 26 mm	$\leq 26000 \text{ mm}^3/5000 \text{ mm}^2$
3	H	≤ 23 mm	$\leq 20000 \text{ mm}^3/5000 \text{ mm}^2$
4	I	≤ 20 mm	$\leq 18000 \text{ mm}^3/5000 \text{ mm}^2$

Murtokuorma

Laattojen tulee täyttää taulukon 16 ehdot.

Taulukko 18. Murtokuorma.

Luokka numero	Merkintä	Ominaismurtokuorma, kN	Vähimmäismurtokuorma, kN
30	3	3,0	2,4
45	4	4,5	3,6
70	7	7,0	5,6
110	11	11,0	8,8
140	14	14,0	11,2
250	25	25,0	20,0
300	30	30,0	24,0

6.2.2 Vaatimustenmukaisuuden osoittaminen

Alkutestaus

Alkutestaus suoritetaan aina uuden tuotetyypin tai tuotetyyppiperheen valmistusta aloitettaessa. Alkutyypitestaus suoritetaan standardin SFS-EN 1339:n edellyttämällä tavalla.

Tasomitat

Tasomittojen mittaus toteutetaan mittauslaitteella, jonka tarkkuus on vähintään 0,5 mm. Nimellismitat mitataan kahdesta eri kohdasta jokaista nimellismittaa kohden ja kirjataan saadut todelliset mitat millimetrimä lähimpänä kokonaislukuun. Tämän lisäksi suorakaiteen muotoisesta laatasta, jonka ristimita on suurempi kuin 300 mm, mitataan ristimitat ja kirjataan kahden mittauksen erotus.

Paksuus

Laatan paksuus mitataan mittauslaitteella, jonka tarkkuus on vähintään 0,5 mm. Mittaukset suoritetaan neljästä kohdasta 20 mm...30 mm:n päästä laatan reunasta ja enintään 100 mm:n etäisyydeltä laatan kulmista. Neljän mittauksen tulokset kirjataan ja lasketaan paksuuden keskiarvo pyöristettynä lähimpään mil-

limetriin. Minkä tahansa kahden mittauksen välinen suurin erotus lasketaan ja kirjataan pyöristettynä lähimpään millimetriin.

Tasomaisuus ja kaarevuus

Mittauslaitteena käytetään laitetta, jonka tarkkuus on vähintään 0,1 mm ja jolla voidaan mitata määritetyllä mittauspituudella ± 1 mm. Suurimmat kuperuuden ja koveruuden poikkeamat määritetään yläpinnan kahta diagonaaliakselia pitkin lähimmän 0,1 mm:n tarkkuudella. Molemmat tulokset kirjataan.

Viiste

Mittauslaitteen tarkkuus on vähintään 0,5 mm. Mittaus suoritetaan kiven jokaiselta sivulta, enintään neljä mittausta kiveä kohden. Viisteen pysty- ja vaakamittat lasketaan ja kirjataan pyöristettynä lähimpään kokonaiseen millimetriin.

Pintakerroksen paksuus

Mittauslaitteena käytetään laitetta, jonka tarkkuus on vähintään 0,5mm. Testaukseen käytetään laattaa, joka on halkaistu. Pintakerroksen paksuus mitataan halkaistusta pinnasta sellaisesta kohdasta, jossa silmämääräisen tarkastelun perusteella pintakerroksen paksuus on pienin. Mittaustulos kirjataan pyöristettynä lähimpään kokonaiseen millimetriin.

Säänkestävyys

Tuotannon vaatimustenmukaisuus säänkestävyyden suhteen arvioidaan viitenä tai useampana tuotantopäivänä tuotetestauksen porrastussääntöjen mukaisesti.

Tuotteet testataan vedenimeytymisen määrittämismenetelmällä sekä tarvittaessa suolapakkaskokeella. Tuotteiden säänkestävyyden testaus toteutetaan tilanteesta riippuen 1.7.2013 alkaen joko omalla laboratoriokalustolla tai ulkoistettuna laboratoriopalveluna

Lujuusominaisuudet

Tuotteiden taivutuslujuudentestaus ja murtokuormantestaus suoritetaan osittain ulkoistettuna laboratoriopalveluna. 1.7.2013 alkaen Markulan Sementtivalimo Oy toteuttaa koepuristuksia ja lujuustestejä omilla standardin vaatimukset täyttävillä testauslaitteillaan.

6.3 Poikkeavan tuotteen ohjaus

Mikäli tuotantoerän alkuvaiheessa suoritettavien testien yhteydessä vastaan tulee vaatimukset täyttämättömiä tuotteita, ajetaan vasta puristetut tuotteet uudelleen massaksi ja tuotantolinjan läpi, mikäli tämä on vielä mahdollista.

Mikäli tuotantoerästä ei kuitenkaan saada vaatimukset täyttävää, hyödynnetään se mahdollisuuksien mukaan kakkoslaadun tuotteena. Mikäli tämäkään ei ole mahdollista, toimitetaan tuotantoerä muuhun hyötykäyttöön, kuten murskattavaksi.

7 JÄTTEET JA NIIDEN KÄSITTELY

Markulan Sementtivalimo Oy:n jätteidentuottaminen on vähäistä. Se tuottaa jätettä keskimäärin noin 50 litraa tuotantopäivää kohden. Jäte on pääsääntöisesti hienojakoista betonijätettä ja se joko hyödynnetään tuotannossa tai toimitetaan kierrätykseen.

8 PROSESSIEN RISKIANALYYSI

Riskianalyysissä on tarkasteltu asioita sekä todennäköisimmän että pahimman mahdollisen häiriötilanteen kannalta kunkin tuotantovaiheen kohdalta.

8.1 Raaka-aineiden saatavuuden riskianalyysi

Markulan Sementtivalimo Oy:n tuotteissaan käyttämät raaka-aineet ovat pääsääntöisesti luonnontuotteita tai niiden johdannaisia. Näin ollen niiden saatavuus on varmaa ja muutokset saatavuudessa ovat helposti ennustettavissa pitkälläkin ajanjaksolla.

Todennäköisin häiriötilanne raaka-aineiden saatavuudessa on toimitusajankohdan viivästyminen kuljetusteknisistä syistä. Tähän riskiin Markulan Sementtivalimo Oy kuitenkin varautuu pitämällä raaka-ainevarastonsa jatkuvasti riittävän suurena, jottei raaka-ainetoimitusten viivästyminen vaikuta välittömästi tuotantoon.

Pahin mahdollinen häiriötilanne olisi sementintoimittajan toimitusvaikeudet, jotka äkillisesti tapahduttuaan voisivat pysäyttää koko Markulan Sementtivalimo Oy:n tuotannon. Riskiin on kuitenkin varauduttu yrityksessä sementin varatoimittajalla. Mikäli sementin toimitusvaikeudet johtuisivat esimerkiksi siihen tarvittavien luonnonvarojen vähenemisestä, olisi ongelma vakavampi. Tämä ei kuitenkaan ole todennäköistä ja asia olisi ennustettavissa hyvin paljon etukäteen.

8.2 Tuotantolinjaston häiriöiden riskianalyysi

Todennäköisin häiriötilanne on vieraan esineen joutuminen tuotantolinjalle. Tämä keskeyttää tehtaan toiminnan kunnes esine on poistettu ja pahimmassa tapauksessa saattaa aiheuttaa lieviä vaurioita koneistoon, joiden korjaaminen vie aikaa.

Pahin mahdollinen häiriötilanne olisi monta päivää kestävä sähkökatkos massan ollessa sisällä koneessa. Usean päivän aikana massa ehtisi kovettua koneen sisään ja sen poistaminen olisi työläs ja pitkäkestoinen projekti, joka estäisi koko tehtaan toiminnan.

9 ALLEKIRJOITUS

Markulan Sementtivalimo Oy noudattaa tämän laatukäsikirjan ohjeistusta tuotteidensa valmistuksessa ja laaduntarkkailussa. Markulan Sementtivalimo Oy myös päivittää tätä laatukäsikirjaa tarvittaessa ja huolehtii, että laatukäsikirja ja laadunvalvontamenetelmät ovat ajan tasalla.

Ari Markula, toimitusjohtaja

